

IMPACTO AMBIENTAL GENERADO A PARTIR DE BIODISEL DE ACEITE DE PALMA

YENI CAROLINA DÍAZ GONZÁLEZ

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
POSGRADO EN GERENCIA AMBIENTAL
ESPECIALIZACION EN GERENCIA AMBIENTAL
BOGOTÁ, D.C.
2012**

**IMPACTO AMBIENTAL GENERADO A PARTIR DE BIODISEL DE ACEITE
DE PALMA**

YENI CAROLINA DÍAZ GONZÁLEZ

Monografía para optar el título de Especialista en Gerencia Ambiental

Asesor

JULIO CÉSAR RAMÍREZ RÓDRIGUEZ

Ingeniero Químico. Magister en Ingeniería Ambiental

UNIVERSIDAD LIBRE

FACULTAD DE INGENIERÍA

POSGRADO EN GERENCIA AMBIENTAL

ESPECIALIZACION EN GERENCIA AMBIENTAL

BOGOTÁ

2012

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
2. ANTECEDENTES	10
3. DESCRIPCIÓN Y FORMULACION DEL PROBLEMA	14
4. JUSTIFICACION	15
5. OBJETIVOS	16
5.1 General	16
5.2 Específicos	16
6. MARCOS DE REFERENCIAS	17
6.1 Marco teórico	17
6.1.1 Impacto del sector de los biocombustibles en el medio ambiente	18
6.1.2 Producción agrícola	20
6.1.2.1 Uso de la tierra	20
6.1.2.2 Agroquímicos: pesticidas, fertilizantes y extracción de nutrientes del suelo	22
6.1.2.3 Degradación de Suelos	23
6.1.2.4 Contaminación del aire	23
6.1.3 Transformación industrial	25
6.1.4 Etapa de Consumo	27
6.1.5 Procesos industriales para la obtención de biodiesel	34
6.1.6 Etapas de proceso de biodiesel de palma	35
6.1.7 Etapas de producción del biodiesel de aceite residual	37
6.1.8 Materia prima para producir Biodiesel	39
6.1.9 Pasos para hacer Biodiesel	40

6.2	Marco conceptual	43
6.3	Marco legal	46
7.	ALCANCE Y LIMITACIONES	48
8.	METODOLOGIA UTILIZADA	49
8.1	Técnicas e instrumentos	50
8.2	Fases de la investigación	50
9.	ANALISIS DE RESULTADOS	51
10.	CONCLUSIONES	57
	BIBLIOGRAFIA	60

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Principales contaminantes del aire.....	28
Tabla 2 Impactos Ambientales relevantes.....	30
Tabla 3 Necesidades de agua para los cultivos de biocombustible....	31
Tabla 4 Garantía de una producción de biocombustibles ambientalmente sostenible.....	31
Tabla 5 Plantas Productoras de Biodiesel en funcionamiento.....	32
Tabla 6 Desarrollo de la Investigación	48
Tabla 7 Matriz de Decisión.....	50
Tabla 8 Matriz de Decisión.....	52
Tabla 9 Matriz de Valoración.....	53

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Contribución del transporte rodado a la contaminación del aire en cuatro ciudades de América latina	29
Figura 2. Principales fuentes de Materia prima para producción de Biodisel	33
Figura 3. Distribución del porcentaje de mezcla de biodisel en el territorio Colombiano	33
Figura 4. Diagrama del proceso de producción de Biodiesel de aceite de palma	38
Figura 5. Diagrama del proceso de producción de Biodiesel de aceite de aceite residual.....	40
Figura 6. Diagrama de etapas de produccion de obtención de Biodisel...	41
Figura 7. Impactos ambientales asociados a los Biocombustibles.....	55

LISTA DE IMÁGENES

	Pág.
Imagen 1 Adecuación del suelo.....	20
Imagen 2 Impacto negativo etapa agrícola.....	24
Imagen 3 Impacto Positivo etapa agrícola	25
Imagen 4 Impacto negativo en etapa de transformación.....	26
Imagen 5 Impacto Positivo etapa de transformación.....	27
Imagen 6 Impacto negativo en consumo.....	29

INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una lata dependencia del petróleo a nivel mundial, sin embargo, al ser un recurso no renovable su escasez significara una situación desastrosa para las económicas no productoras de este, como posible alternativa más sostenible y apropiada se plantea el uso de un combustible elaborado a partir de aceites vegetales y alcohol conocido con el nombre de Biodisel.

Los impactos ambientales de la producción de biocombustibles a partir de aceites usados y aceite de palma, son fuentes potenciales para la obtención de biodiesel como fuente alternativa de energía, los biocombustibles aparentan ser una gran oportunidad para reducir con ventaja, el uso de los combustibles fósiles porque reducen la emisión del dióxido de carbono (CO₂) entre otros elementos, mejoran las condiciones ambientales, son renovables, favorecen el desarrollo agrícola, generan empleo con niveles justos de remuneración, son biodegradables y además, son un recurso energético en zonas no interconectadas, El biodiesel es un biocombustible a partir de aceites vegetales o grasas animales, por lo tanto es un amigo del medio ambiente ya que en su composición química no hay partículas de azufre como en el caso de los combustibles de origen fósil, han sido visto como una estrategia de mitigación del cambio climático y de independencia energética en muchos países.

La perspectiva actual del sector de los Biocombustibles en Colombia, trata de un sector con un futuro prometedor, Colombia lo necesita por las condiciones inciertas de abastecimiento de petróleo, el costo del mismo, los compromisos ambientales, el impacto económico y social, adicionalmente se puede obtener biodisel ya que Colombia se encuentra entre los principales países productores

de palma de aceite, con un área sembrada de 452 mil hectáreas y más de un millón de toneladas al año, Colombia se consolidó como el primer país latinoamericano, y el quinto en el mundo, en la producción de aceite de palma. Frente a los altos precios de los hidrocarburos y a su incidencia en el calentamiento global, la mayor parte de los países del mundo han venido promoviendo como alternativa la energía limpia y renovable, frente al petróleo, al gas y al carbón.

El principal problema del biodiesel es su precio, debido a los altos costos de las materias primas, además de los procesos necesarios de extracción, pretratamiento y transesterificación de los aceites, los cuales dependen de las características del tipo de aceite seleccionado y del lugar donde se produce la oleaginosa de donde proviene.

Los aceites de fritura usados son considerados como una de las alternativas más económicas para la producción de biodiesel y con su utilización se evitaría los gastos del tratamiento como residuo, además presentan un gran nivel de reutilización, y muestran una buena aptitud para su aprovechamiento como biocombustible

2. ANTECEDENTES

Las primeras pruebas técnicas con biodiesel se llevaron a cabo en 1982 en Austria y Alemania, pero solo hasta el año de 1985 en Silberberg (Austria), se construyó la primera planta piloto productora de RME (Rapeseed Methyl Ester - metil éster aceite de semilla de colza). Hoy en día países como Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción, ensayo y uso de biodiesel en automóviles. El biodiesel - en comparación con el diesel de recursos fósiles- puede producirse a partir de aceites vegetales de diferentes orígenes, como soya, maní y otros aceites vegetales, tales como el aceite para cocinar usado, o incluso, excremento animal¹

El siguiente antecedente es favorable y hace referencia a generación de biodiesel a partir de aceites vegetales usados.

- “Baja California es un estado de la República Mexicana que satisface sus requerimientos energéticos mediante la importación de combustibles fósiles y el transporte de los mismos desde otras partes del país. Por ello, la producción de biocombustibles a partir de residuos oleicos representa una oportunidad para participar en la matriz energética de la entidad, y a la vez contribuir a resolver el problema de la disposición de grandes cantidades de aceite y grasas que desechan los establecimientos de preparación de alimentos. Por otra parte, reportes del sector productivo, muestran que en Baja California se producen anualmente más de 6000 toneladas de grasas bovinas, las cuales son

¹ <http://www.biocarburante.com/produccion-de-biodiesel-combustible-automotriz-a-partir-de-aceites-vegetales/>

utilizadas principalmente para la producción de alimentos balanceados y cuyo uso puede ser orientado hacia la obtención de biodiesel, considerando que su estructura química conlleva un contenido energético que resulta atractivo para su conversión en bioenergéticos. Contabilizando ambos insumos para la producción de biodiesel, se estima que es factible satisfacer un 65% de la demanda de diesel del sector transporte de Baja California, utilizando una mezcla B2. Resultados experimentales de este proyecto indican que el proceso más adecuado, para la obtención del biodiesel es una transesterificación alcalina, precedida de un tratamiento ácido, Tomando en cuenta únicamente los aceites residuales generados en los restaurantes de Baja California y las grasas bovinas, que se obtienen como subproducto de la producción de carne en el estado, es factible la conversión de las mismas en biodiesel”²

- “En la década anterior, el biodiesel ganó gran popularidad debido a sus enormes ventajas frente al petrodiesel: no tóxico, biodegradable, no inflamable, económico y más seguro de manejar y utilizar. Técnicamente, el biodiesel es un metiléster de aceite vegetal, se forma mediante la remoción de la glicerina del triglicérido (aceite), en un proceso similar a la saponificación, las moléculas restantes (cadenas simples de hidrocarburos) forman el biodiesel, no contienen azufre, anillos o compuestos aromáticos; además al contener cerca del 10% de oxígeno, es un combustible que no requiere aditivos para cumplir las normas ambientales del gobierno colombiano en lo referente a contenido de oxígeno. El biodiesel aquí elaborado se produce a partir de Aceite de

² II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Biodiesel: una opción para recuperar energía de aceites vegetales residuales y grasas bovinas Barranquilla, 24 y 25 de septiembre de 2009.

Palma, uno de los aceites vegetales que mayor cantidad de ácidos grasos con cadenas saturadas posee (después del aceite de coco). Debido a esta situación el aceite de palma no es recomendado para la nutrición, ya que sus cadenas pueden formar deposiciones en las vías sanguíneas, además de otros factores como la alta temperatura de fusión”³

“La obtención de biodiesel catalizada por una base como el hidróxido de sodio ó potasio es el método más utilizado para la obtención del biodiesel, gracias a sus buenos rendimientos y disponibilidad. En este trabajo se presenta un estudio experimental llevado a cabo con el fin de evaluar la posibilidad de aprovechar el aceite de desecho de frituras de la industria alimenticia para la obtención de biodiesel mediante la metanólisis básica como fuente alternativa de energía. En la caracterización física de la materia prima se realizaron las pruebas de densidad, índice de Refracción y humedad. En la caracterización química se realizaron pruebas de acidez, índice de Saponificación, índice de yodo, índice de Peróxidos y se seleccionó e implementó una metodología para la obtención de biodiesel con base en los recursos disponibles utilizando una proporción de 30 mL de Metanol, 1 g de KOH y 100 mL de aceite residual. Finalmente se caracterizó el biodiesel obtenido mediante las pruebas físico-químicas; densidad, índice refracción, viscosidad cinemática, punto de inflamación, poder calorífico, contenido de agua, índice de yodo y corrosión lámina de cobre; además se realizó una determinación cuantitativa de los metil esterres en el biodiesel por medio de cromatografía de gases. Todos los resultados de la caracterización fueron comparados con las especificaciones técnicas estipuladas en las normas internacionales para biocombustibles, concluyéndose que se obtuvo un biocombustible con propiedades físico-químicas dentro de lo

³ Producción de biodiesel a partir de aceite de Palma crudo. José Ignacio Guerrero, Diego Fernando Rodríguez, Luis Manuel Serratto
Escuela de Ingeniería Química – Universidad de Valle

rangos aceptados por las normas ASTM, lo cual hace a este residuo una materia prima adecuada para la obtención del biodiesel, contribuyendo al aprovechamiento de este subproducto industrial y a la reducción del impacto ambiental que este pueda estar causando”⁴

⁴ Caracterización y aprovechamiento del aceite residual de Frituras para la obtención de un combustible (biodiesel), Juan Alberto Herrera Restrepo, Julian Andres Velez

3. DESCRIPCIÓN Y FORMULACION DEL PROBLEMA

Conociendo y entendiendo los problemas que trae eliminar indiscriminadamente y en muchos casos por ignorancia los residuos de aceite, y con el fin de evitar los problemas ambientales y de salud derivados de un inadecuado manejo de los mismos se debe tener en cuenta que los aceites cuando están degradados por su uso son residuos que aunque no reciben la valoración de peligrosos, no conviene verterse por los desagües dada su capacidad para constituir películas sobre el agua que imposibilitan su oxigenación y obstaculizan la correcta depuración de las aguas a donde ellos se vierten, así como otros huellas en suelo, aire y a nivel biótico, es por ello que este trabajo busca identificar los impactos generados por estos aceites y dar importancia a la creación de un subproducto a partir de este como lo es el Biodisel.

4. JUSTIFICACION

El aprovechamiento de los aceites usados, como materia prima para la producción de biodiesel no solo tiene la ventaja de ser económicamente favorable, también es ambientalmente beneficioso debido a que se evita la contaminación del medio ambiente (el aceite es a los ríos como el petróleo a los mares) y la reducción de emisiones nocivas por los motores al utilizar este biocombustible, lo enmarcan en la política de uso racional y eficiente de la energía establecida en nuestro país. Adicionalmente se educa la comunidad en el cuidado medio ambiental y la cultura del reciclaje, sin olvidar que este tipo de programas encaja en los acuerdos del protocolo de Kyoto (bonos de permiso de emisión de carbono, etc.).

Con un área sembrada de 452 mil hectáreas y más de un millón de toneladas al año, Colombia se consolidó como el primer país latinoamericano, y el quinto en el mundo, en la producción de aceite de palma: la producción de biodisel a partir de aceite de palma en los primeros 8 meses del año 2012 es de 326,84 toneladas, siendo Agosto el más representativo con 44.236 toneladas y Mayo con menos producción de 37,822 toneladas. En lo que va del año el volumen en toneladas de aceite de palma utilizado para biodisel es de 439000.

El mal manejo de los aceites de cocina usados domésticos que continúan vertiéndose directamente a la red de alcantarillado urbano en Colombia, contaminando los acuíferos y su rivera desaprovechando su auténtico valor potencial, ya sea para producción de jabones, como combustible o para la producción de biodiesel. Los aceites de fritura son uno de los residuos contaminantes más abundantes que se generan actualmente, pudiendo alcanzarse la cifra de 223.272Tn/año (DANE).

5. OBJETIVOS

5.1 General

Identificar algunos impactos ambientales generados por la obtención de biodiesel de aceite palma.

5.2 Específicos

- Identificar algunas técnicas empleadas para la obtención de biodiesel a partir de aceite de palma y de aceites usados.
- Describir las etapas de proceso de la producción de biodiesel.
- Determinar los impactos producidos en la obtención de biodiesel a partir de aceite de palma.

6. MARCOS DE REFERENCIAS

6.1 Marco teórico

El biodiesel se hace a partir de grasas o aceites de origen animal y vegetal, que desde el punto de vista químico son triglicéridos. No puede producirse a partir de grasas o aceites de origen inorgánico, como el aceite lubricante.

Biodiesel a partir de aceite vegetal: el biodiesel se ha relacionado en ocasiones con la utilización de aceite vegetal puro sin embargo, desde un punto de vista estricto, el término biodiesel se refiere de forma exclusiva al éster metílico producido a partir de un aceite vegetal o animal, el aceite vegetal puro, por su parte, presenta similitudes con el gasóleo de origen fósil. Por ello se puede utilizar en motores diesel, los aceites de fritura usados son considerados como una de las alternativas más económicas para la producción de biodiesel y con su utilización se evitaría los gastos del tratamiento como residuo, además presentan un gran nivel de reutilización, y muestran una buena aptitud para su aprovechamiento como biocombustible

Biodiesel a partir de aceite de palma: el cultivo de palma aceitera se caracteriza por ser el cultivo de mayor productividad por hectárea/año. Su aceite tiene un precio bajo y estable en el mercado mundial comparado con otros aceites vegetales. El excelente potencial de crecimiento de su cultivo en los principales productores a nivel mundial como Indonesia, Malasia, Tailandia, Nigeria y Colombia, su bajo precio lo hacen altamente competitivo en el mercado mundial y económicamente viable para la producción de biodiesel.

El aceite de palma es el segundo de mayor consumo en el mundo y en Colombia ocupa el primer puesto. A su vez, el país es el primer productor en Latinoamérica de esta palma y el cuarto a escala mundial.

En Colombia, el 85% de la producción agrícola de aceites corresponde al aceite de palma. El aceite de cocina usado se recicla para fabricar biodiesel este aceite doméstico que se deposita en los puntos Limpios y en los lugares de recogida específicos se puede reciclar para diversos fines, siendo el principal de ellos la elaboración de biodiesel. El procesamiento del aceite doméstico para la obtención de biodiesel implica, entre otras acciones, el filtrado y la adición de aditivos que mejoran su combustión en los motores diésel, los cuales no necesitan ninguna modificación para funcionar con este carburante. Además, el biodiésel no resulta tóxico, es fácilmente degradable y produce menos sustancias contaminantes que el diesel tradicional.

6.1.1 Impacto del sector de los biocombustibles en el medio ambiente

Las mezclas reducen el contenido de contaminantes en las gasolinas y ACPM de aromáticos, azufre, olefinas y poliolefinas, entre otros. Producen menores emisiones de contaminantes como material particulado, CO, hidrocarburos sin quemar, óxidos de azufre y metales pesados. De acuerdo con la Agencia para la Protección Ambiental de los Estados Unidos, EPA, los costos incrementales para reducir el contenido de azufre en las gasolinas y el diesel están en el orden de los 10 centavos de dólar por galón. En Colombia, asciende a los 18

centavos de dólar, con lo cual pudiera afirmarse que el consumidor, además de obtener un excelente combustible, ahorra \$351 por galón.⁵

En cuanto a los potenciales impactos negativos de la producción de biocombustibles, en caso de no adoptar criterios tecnológicos y ambientales adecuados, deben tenerse en cuenta, entre otros, los siguientes:

- Pérdida de biodiversidad.
- Transformación de ecosistemas naturales con la consecuente pérdida de los servicios ambientales asociados a estos ecosistemas.
- Establecimiento de monocultivos en donde previamente existían ecosistemas
- Aumento de emisiones de gases de efecto invernadero ante una posible deforestación de ecosistemas boscosos.
- Aumento en el consumo y contaminación del agua.
- Aumento en el uso de fertilizantes y plaguicidas.
- Mayor degradación y erosión de suelos.
- Incremento en la generación de vinazas en la producción de etanol, y metanol y glicerina en la producción de biodiesel.
- Emisiones atmosféricas de impacto local que requieren una mayor evaluación tanto en su incidencia sobre la salud humana como sobre el ambiente.
- Introducción y propagación de organismos genéticamente modificados así como de especies exóticas.

⁵ Federación nacional de biocombustibles, Mitos y realidades de los biocombustibles en Colombia.

Los impactos ambientales se pueden asociar a las siguientes etapas de producción agrícola, transformación y consumo.

6.1.2 Producción agrícola

Imagen 1 Adecuación del suelo



6.1.2.1 Uso de la tierra

Un primer componente a considerar es el uso actual de la tierra que se va a utilizar para la producción de la materia prima. Desde el punto de vista

ambiental, las situaciones posibles van desde los impactos netamente negativos por la ocupación y tala (y/o quema) de bosques hasta situaciones potencialmente positivas como la utilización de terrenos degradados mediante la utilización de especies arbóreas. En otros casos la tierra ya se cultiva y cambia la producción o incluso se mantiene el mismo cultivo y solo cambia su uso. Cuando el cultivo se asocia a deforestación, se producen los impactos ambientales negativos de pérdida de biodiversidad, afectación de ciclos hídricos y erosión. La gravedad de estos impactos depende de la magnitud de la expansión de los cultivos y de los bienes y servicios ambientales que proveen los ecosistemas afectados⁶. En ciertos casos los daños pueden tener dimensión regional e incluso global. Cuando la deforestación se realiza a través de quemas, además de los impactos locales, se liberan gases de efecto invernadero.

El promedio de carbono contenido solo en la vegetación (sin considerar el suelo) de una hectárea de bosque tropical es 120,4 toneladas (IPCC, 2000); su liberación a través de quema equivale a las emisiones de CO₂ de la combustión de 177.000 litros de gasolina.⁷

La conversión de espacios naturales causada, directa o indirectamente, por la expansión de cultivos energéticos constituye la principal amenaza asociada al fomento de los biocombustibles desde el punto de vista ambiental. En relación con el problema del calentamiento global, se puede dar la paradoja de que la reducción de emisiones asociada a un menor uso de combustibles fósiles se vea compensada, en mayor o menor medida (incluso hasta generando

⁶ Estudios realizados en Centroamérica estiman el valor de un índice de servicios ambientales de 0,2 para una pradera natural y 2,0 para un bosque primario; para los cultivos tienen un valor igual a cero (FAO, 2007).

⁷ Considerando un coeficiente de emisiones de la gasolina de 2,5 tCO₂e/kl (emisiones del ciclo de vida de la gasolina, esto es, desde el pozo de petróleo a la rueda del vehículo). Dato obtenido de los documentos de proyecto presentados a la Junta Ejecutiva del Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto.

emisiones netas de GEI), por un incremento de las emisiones asociado al cambio de uso del suelo, el incremento en la demanda por aceite de palma está contribuyendo a la tasa de pérdida de bosques tropicales de 1,5% anual en estos países. Desde la perspectiva ambiental, en otro extremo podemos encontrar situaciones en las que el cultivo base de la producción de materia prima del biocombustible se realiza en tierras degradadas, utilizando especies que contribuyen a estabilizar los suelos, en este caso el impacto ambiental es positivo.

6.1.2.2 Agroquímicos: pesticidas, fertilizantes y extracción de nutrientes del suelo

Algunos de los impactos ambientales más importantes en la fase de producción agrícola se relacionan con la intensidad de cultivo y con determinadas prácticas culturales. La obtención de altos rendimientos por hectárea requiere, además de buen material genético, del uso intensivo de agroquímicos (fertilizantes, pesticidas) y agua.

Los impactos ambientales corrientes asociados al uso de fertilizantes, especialmente los nitrogenados, son de tres tipos:

- Arrastre del nitrógeno y del fósforo hacia cuerpos de agua provocando la proliferación de algas y la disminución del oxígeno disponible (eutrofización).
- Problemas graves a la salud si la lixiviación de nitratos y fosfatos llega a acuíferos usados para abastecimiento de poblaciones.

- El uso de fertilizantes incrementa las emisiones de gases de efecto invernadero a través de dos vías: durante el proceso de producción de los fertilizantes sintéticos y en su aplicación al cultivo a través de la liberación de N₂O (uno de los gases de efecto invernadero).

El uso de pesticidas también se relaciona con contaminación del suelo, agua; El impacto ambiental de los agroquímicos depende de factores como la capacidad de asimilación del medio, si la aplicación es o no correcta (dosis, momento), tipo de producto utilizado, así como de la existencia y cumplimiento de normativa sobre uso de agroquímicos.

6.1.2.3 Degradación de Suelos

Aunque existe la idea generalizada de que la principal fuente de pérdida de nutrientes del suelo es la erosión, la magnitud de pérdida asociada a la extracción de la cosecha y de los residuos es muy similar, la degradación de suelos a causa de la erosión depende de una serie de variables entre las que el cultivo empleado, las prácticas agronómicas habituales, cuanto más alto es el factor, mayor contribución a la pérdida de suelo

6.1.2.4 Contaminación del aire

Respecto a prácticas culturales y habituales es la quema de las plantaciones para eliminar residuos vegetales y malezas que reducen la eficiencia de la cosecha. Este tipo de práctica afecta a las poblaciones y ecosistemas cercanos y constituye uno de los factores de emisión de gases de efecto invernadero. El

impacto en el aumento de enfermedades respiratorias está en discusión; otros impactos, como contaminación visual y aumento en la suciedad de ropa por las partículas y pavesas del aire generan molestias en las poblaciones.

Imagen 2 Impacto negativo etapa agrícola



Desertización, quema de bosques, tala de árboles, fumigaciones, inadecuado manejo de maquinas en adecuación de terrenos.

Imagen 3 Impacto Positivo etapa agrícola



Aprovechamiento de terrenos.

6.1.3 Transformación industrial

Las emisiones de monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrógeno (NOx), compuestos orgánicos volátiles (COV, especialmente aldehídos), material particulado y olores requieren de sistemas de control y de filtros de acuerdo a la legislación de los países (se trata de proyectos que deben llevar a cabo una evaluación de impacto ambiental). La contaminación del aire en la producción de etanol constituye un problema serio. otro problema ambiental es el consumo de agua en el proceso industrial. Respecto a la producción de biodisel, se puede distinguir el proceso en que se obtiene el biodisel junto con glicerina a partir de aceites vegetales del proceso en que se obtienen estos últimos a partir de la materia prima vegetal (soya, girasol, colza, palma, etc.). Los principales

problemas ambientales asociados a la producción de aceites vegetales son la generación de residuos líquidos y sólidos con una alta Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO) y la presencia de malos olores. En general, la fabricación de biodiesel no implica emisiones significativas de contaminantes al aire. Pueden producirse emisiones marginales de metanol por venteo y de óxidos de azufre (SO_x).

Respecto a vertidos a cuerpos de agua, es un proceso que genera aguas aceitosas y jabonosas; dependiendo de la eficiencia del separador de aceites, pueden producirse mayores o menores emisiones de aceites que afectarían la DBO. El tratamiento de efluentes también dependerá de la norma establecida para el cuerpo receptor.

Imagen 4 Impacto negativo en etapa de transformación



Emisiones de gases. Consumo de agua en proceso de transformación, residuos sólidos como agua jabonosa y agua aceitosa.

Imagen 5 Impacto Positivo etapa de transformación



6.1.4 Etapa de Consumo

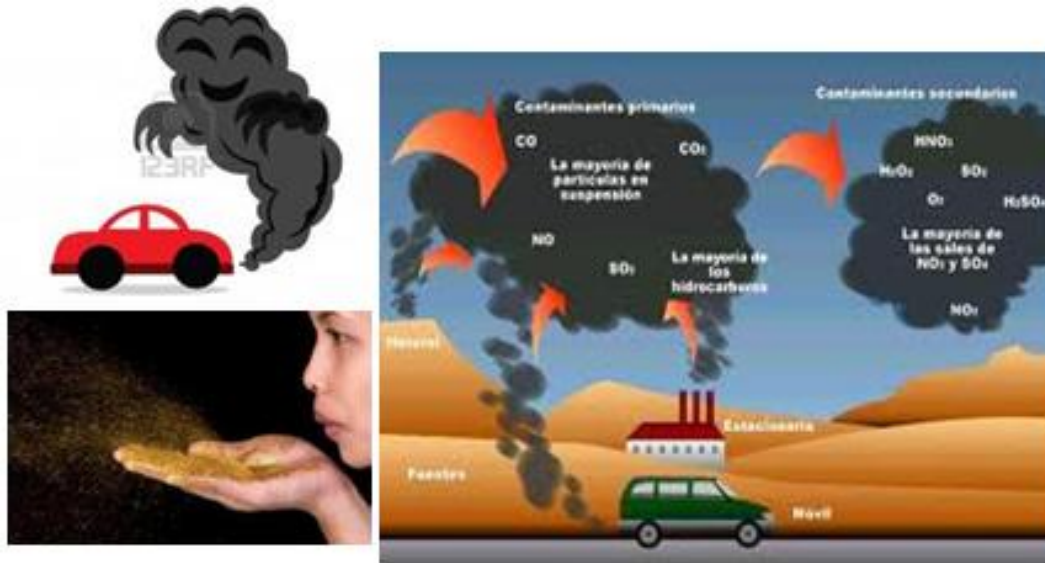
En la mayor parte de las ciudades el transporte vial es el principal responsable de la contaminación del aire. Los principales contaminantes locales son el monóxido de carbono (CO), el material particulado (MP), el óxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) y compuestos orgánicos volátiles (COV), categoría esta que incluye hidrocarburos (HC), aldehídos y compuestos aromáticos como el benceno. Los principales impactos de la contaminación son daños a la salud, a los materiales de construcción y por tanto a los edificios y viviendas, y a la vegetación, suelos y cuerpos de agua principalmente en forma de lluvia ácida.

Tabla 1 Principales contaminantes del aire.

Contaminante	Características	Efectos generales sobre la salud	Efectos generales sobre el medio ambiente
Óxido de azufre (SO ₂)	Es un contaminante primario y también precursor en la formación de MP10 y MP2.5 en forma de sulfatos; también puede generar ácido sulfúrico	Agravamiento de problemas respiratorios (edema, asma, bronquitis) y cardiovasculares	Contribuye a la formación de lluvia ácida, con corrosión en materiales y daños a la vegetación
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	Es un contaminante primario y también precursor en la formación de MP2.5 y de ozono	Daños a pulmones y vías respiratorias, formación de edemas, aumento en la susceptibilidad a infecciones respiratorias	Contribuye a la formación de lluvia ácida, con corrosión en materiales y daños a la vegetación
Monóxido de carbono (CO)	Gas resultante de la combustión incompleta en los vehículos	Reduce la capacidad de transporte de oxígeno a la sangre; afecta a los sistemas cardiovascular, nervioso y pulmonar	
Material particulado MP10 y MP2.5	Partículas dispersas en la atmósfera como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento y polen de diámetro igual o inferior a 10 µm; la fracción respirable más pequeña es conocida como MP2.5, es decir inferior a 2,5µm	Debido a su tamaño puede alcanzar los alvéolos pulmonares; potencial cancerígeno y mutagénico; alergias, asma, bronquitis crónica, silicosis	Daño a la vegetación, deterioro de visibilidad, contaminación de suelos, alteraciones del patrón de lluvias
Ozono (O ₃)	Es un contaminante secundario resultante de la reacción química entre NO _x y compuestos orgánicos en presencia de luz solar	Tos y dolor de cabeza, irritación de ojos, nariz y garganta; dolor de tórax; cierre de las vías respiratorias; náuseas; aumento en la incidencia de ataques asmáticos	Daños a la vegetación y disminución de cosechas
Compuestos orgánicos volátiles (COV)	Gases fotoquímicamente reactivos, precursores de ozono	Cancerígenos y mutagénicos	

Fuente: FAO

Imagen 6 Impacto negativo en consumo



Emision de gas y material particulado.

Figura 1 Contribución del transporte rodado a la contaminación del aire en cuatro ciudades de América latina (En porcentajes)

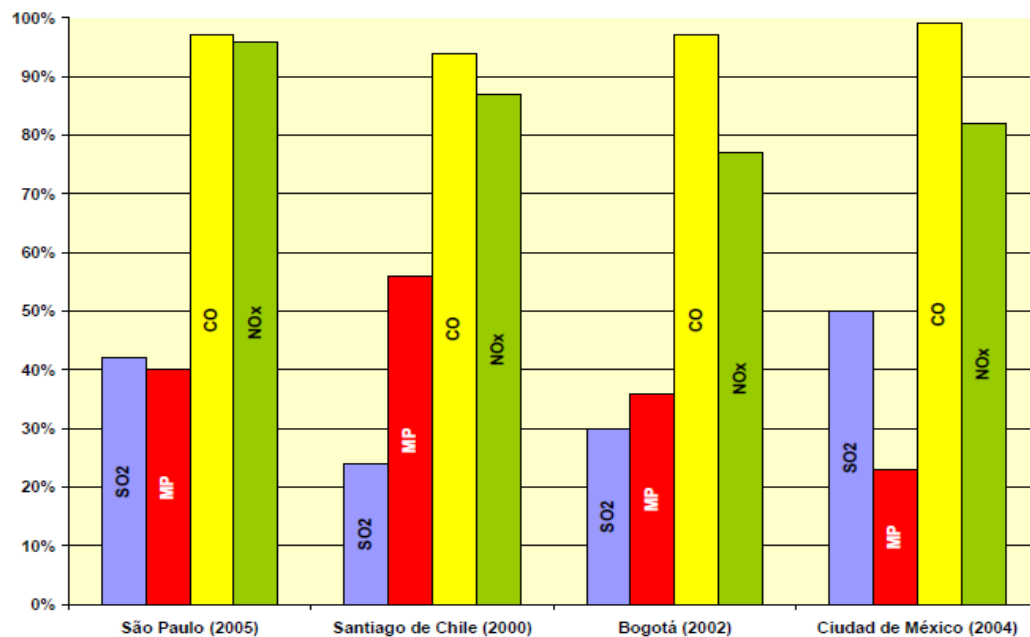


Tabla 2 Impactos Ambientales relevantes

RECURSO HIDRICO	SUELO	BIODIVERSIDAD
<p>Hoy en día, los biocombustibles son los responsables de unos 100 km³, un 1 por ciento, de toda el agua transpirada por los cultivos en todo el mundo; en la actualidad para la producción de biocombustibles, como aceite de palma, requieren cantidades relativamente elevadas de agua a niveles de rendimiento comerciales.</p> <p>La producción de biocombustibles puede requerir grandes cantidades de agua, principalmente para lavar las plantas y las semillas y para la refrigeración evaporativa.</p> <p>La producción de biodisel y etanol da como resultado unas aguas residuales contaminadas orgánicamente que, si se liberaran sin tratar, podrían incrementar la eutrofización de las masas de agua de superficie. Los sistemas de fermentación pueden reducir la demanda de oxígeno biológico de las aguas residuales en más de un 90 por ciento, por lo que el agua se puede reutilizar en el procesamiento y el metano se puede capturar en el sistema de tratamiento y emplearlo para generar energía. En lo que respecta a las fases de distribución y almacenamiento del ciclo, el hecho de que el etanol y el biodisel sean biodegradables hace que la probabilidad de ocasionar efectos negativos en el suelo y el agua a partir de filtraciones y vertidos sea reducida en comparación con los combustibles fósiles</p>	<p>La eliminación de residuos vegetales puede reducir el contenido en nutrientes del suelo y aumentar las misiones de gases de efecto invernadero debido a la pérdida de carbono del suelo.</p>	<p>La producción de biocombustibles puede afectar a la biodiversidad silvestre y agrícola de manera positiva, como es el caso de la restauración de las tierras degradadas, pero muchos de los efectos serán negativos. En general, la biodiversidad silvestre se ve amenazada por la pérdida del hábitat cuando se expande un área destinada a la producción de cultivos, mientras que la biodiversidad agrícola es vulnerable frente al monocultivo. La primera vía para la pérdida de biodiversidad es la pérdida del hábitat como resultado de la conversión de tierras, como bosques o praderas, para la producción de cultivos. A pesar de que las plantaciones de palma de aceite no necesitan grandes cantidades de fertilizantes ni plaguicidas, ni siquiera en suelos pobres, su expansión podría provocar la desaparición de selvas lluviosas.</p> <p>Se han constatado efectos positivos en la biodiversidad en áreas degradadas o marginales en las que se han introducido diversas nuevas especies perennes para restaurar el funcionamiento del ecosistema y aumentar la biodiversidad las cuales ofrecen una serie de servicios ecosistémicos como el hábitat de la vida silvestre, la filtración de agua y la captura de carbono, producen mayores beneficios energéticos netos (cuantificados como energía liberada en la combustión), mayores reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero y menos contaminación agroquímica.</p>

Tabla 3 Necesidades de agua para los cultivos de biocombustible

CULTIVO	Posibilidad de rendimiento anual de combustible	Rendimiento energético	Equivalente de evapotranspiración	Evapotranspiración potencial del cultivo	Evapotranspiración potencial del cultivo en secano	Necesidad de agua del cultivo en regadío	
	(Litros/ha)	(GJ/ha)	(Litros/litro de combustible)	(mm/ha)	(mm/ha)	(mm/ha) ¹	(Litros/litro de combustible)
Caña de azúcar	6 000	120	2 000	1 400	1 000	800	1 333
Maíz	3 500	70	1 357	550	400	300	857
Palma de aceite	5 500	193	2 364	1 500	1 300	0	0
Colza	1 200	42	3 333	500	400	0	0

Fuente: FAO

Tabla 4 Garantía de una producción de biocombustibles ambientalmente sostenible

1. Buenas Practicas	Gestión de recursos naturales como las tierras, el suelo, el agua y la biodiversidad, así como al análisis del ciclo vital empleado para calcular las emisiones de gases de efecto invernadero y determinar si un biocombustible específico es más respetuoso con el cambio climático que un combustible fósil. En términos prácticos, la protección del suelo, el agua y los cultivos, la ordenación de los recursos energéticos e hídricos, la gestión de los nutrientes y los productos agroquímicos, la conservación de la biodiversidad y el paisaje y la cosecha, el procesamiento y la distribución son áreas en las que es necesario aplicar buenas prácticas para conseguir un desarrollo sostenible de la bioenergía.
2. Legislación	Tener presente, aplicar y no sobrepasar las normas, decretos y leyes existentes a nivel, Mundial, nacional y departamental, aquellas que regulan todo lo referente a producción de biocombustibles con la finalidad de producir pero producir en ámbitos centrados a lo permitido.

Fuente: Fedebiocmbustibles

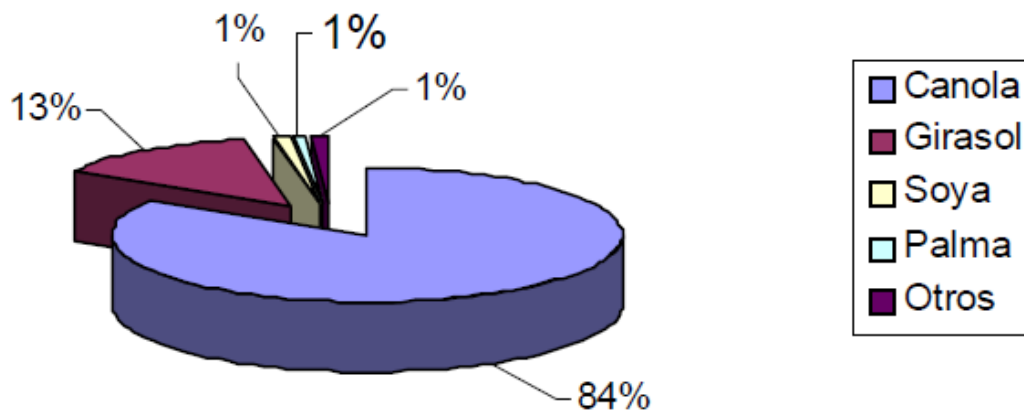
Como impacto más positivo hay que destacar que la producción de biodiésel es a partir de fuentes renovables (aceites vegetales) frente a la producción de combustibles a partir de recursos no renovables como el petróleo. Además de esto hay que destacar que el bajo contenido de azufre es también un factor a reseñar, ya de evita la emisión de este componente a la atmósfera con su correspondiente mejora medioambiental

Tabla 5. Plantas Productoras de Biodiesel en funcionamiento

Región	Empresa	Capacidad (T/Año)	Área sembrada (ha)	Empleos directos	Empleos indirectos	Fecha entrada en operación
Norte, Codazzi	Oleoflores	70.000	15.555	2.222	4.444	Enero 2008
Norte, Santa Marta	Odín Energy	36.000	8.000	1.142	2.284	Junio 2008
Norte, Santa Marta	Biocombustibles Sostenibles del Caribe	100.000	22.222	3.174	6.348	Marzo 2009
Oriental, Facatativá	Bio D	100.000	22.222	3.174	6.384	Febrero 2009
Central, B/bermeja	Ecodiesel de Colombia	100.000	22.222	3.174	6.384	Junio 2010
Oriental, San Carlos de Guaroa, Meta	Aceites Manuelita	100.000	22.222	3.174	6.348	Julio 2009
TOTAL		506.000	112.443	16.060	32.120	

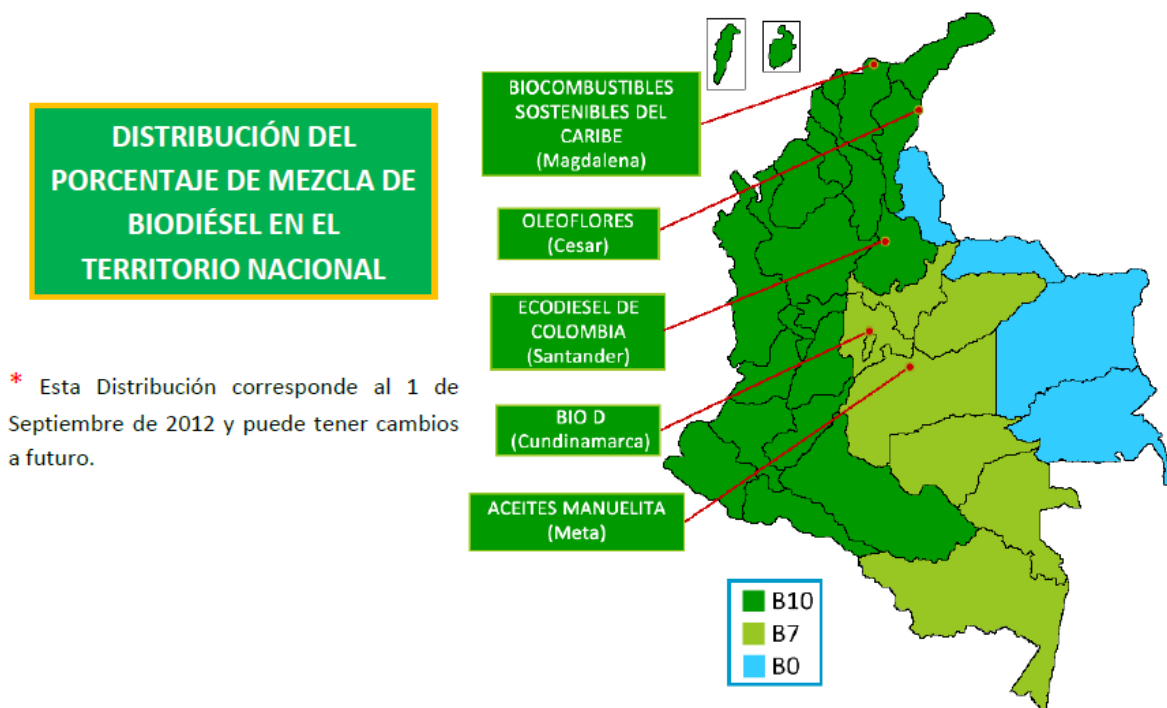
Fuente: Fedebiocmbustibles

Figura 2. Principales fuentes de Materia prima para producción de Biodisel.



Fuente: adaptado de International Energy Agency (1997).

Figura 3. Distribución del porcentaje de mezcla de biodisel en el territorio Colombiano



Fuente: Fedebiocombustibles

6.1.5 Procesos industriales para la obtención de biodiesel

En la actualidad existen diversos procesos industriales mediante los cuales se pueden obtener biodiesel. Los más importantes son los siguientes⁸

- Proceso base-base, mediante el cual se utiliza como catalizador un hidróxido. Este hidróxido puede ser hidróxido de sodio (sosa cáustica) o hidróxido de potasio (potasa cáustica).
- Proceso ácido-base. Este proceso consiste en hacer primero una esterificación ácida y luego seguir el proceso normal (base-base), se usa generalmente para aceites con alto índice de acidez.
- Procesos supercríticos. En este proceso ya no es necesario la presencia de catalizador, simplemente se hacen a presiones elevadas en las que el aceite y el alcohol reaccionan sin necesidad de que un agente externo como el hidróxido actúe en la reacción.
- Procesos enzimáticos. En la actualidad se están investigando algunas enzimas que puedan servir como aceleradores de la reacción aceite-alcohol. Este proceso no se usa en la actualidad debido a su alto coste, el cual impide que se produzca biodiésel en grandes cantidades.
- Método de reacción Ultrasónica. En el método reacción ultrasónica, las ondas ultrasónicas causan que la mezcla produzca y colapse burbujas constantemente. Esta cavitación proporciona simultáneamente la mezcla

⁸ http://palma.aceitescomestibles.com/index.php?option=com_content&view=article&id=131:procesos-industriales-para-obtener-biodiesel-&catid=1:biodiesel&Itemid=54

y el calor necesarios para llevar a cabo el proceso de transesterificación. Así, utilizando un reactor ultrasónico para la producción del biodiesel, se reduce drásticamente el tiempo, temperatura y energía necesaria para la reacción. De ahí que el proceso de transesterificación puede correr en línea en lugar de utilizar el lento método de procesamiento por lotes. Los dispositivos ultrasónicos de escala industrial permiten el procesamiento de varios miles de barriles por día⁹.

6.1.6 Etapas de proceso de biodiesel de palma

El proceso empieza realizando una mezcla de metanol con hidróxido de sodio en proporción de 31/1 en un tanque agitado. Tanto el metanol como el hidróxido de sodio deben ser anhidros debido a que el agua juega un papel catalítico para producir jabón (producto indeseado). Esta mezcla se adiciona al aceite de palma teniendo en cuenta que debe ir un 60% en exceso de metanol, en un tanque agitado.

La mezcla pasa a un reactor de columna (tomado como PFR), que posee las Características de temperatura, presión y método de contacto ideales para que la reacción sea exitosa. Al final del reactor se debe haber desarrollado la reacción en un 90%. Desde el reactor se está produciendo constantemente glicerol e igualmente se irá sedimentando, así que posterior a este se dispone de un sedimentador diseñado para extraer el glicerol producido. Esto también mejora el equilibrio de la reacción para la producción de metilésteres. La fase ligera es pasada a un nuevo reactor, esta vez como tanque agitado (CSTR) donde se llega a una transesterificación del 97%.

⁹ <http://www.lasenergiasrenovables.com/energiasrenovables/biodiesel/index.html>

Seguidamente se procede a un proceso de lavado con agua (a un pH de 8) a una temperatura de 80°C; esta se lleva la mayor parte del glicerol suspendido así como una buena parte del metanol y una pequeña parte de aceite, metilésteres y jabón. La fase ligera pasa se procede a pasar al tercer reactor, primero recirculando una parte al segundo reactor para mejorar la concentración de glicerol y así favorecer la reacción. Antes de llegar al tercer reactor, la solución se mezcla nuevamente con un flujo de metanol e hidróxido de sodio utilizando una relación de tres veces la inicial y una proporción de metanol del 30% en exceso.

Hay entonces una secuencia similar a la anteriormente descrita. Los reactores nombrados trabajan a 80°C y 2 bar continuamente.

Después del segundo lavado la fase ligera es despojada casi completamente del metanol en un tanque de separación Flash que funciona a 85°C y 0.9 bar. Luego, mediante una serie de dos lavadores con agua de proceso se retira la mayor cantidad del jabón presente y posteriormente se lleva la fase ligera a un separador de fases que funciona a 120°C y 0.9 bar, eliminando la casi totalidad del agua. El biodiesel, finalmente se enfría y filtra.

Las corrientes de salida de subproductos como glicerol, pasan a una planta de purificación en la que se neutraliza, invierte la formación de jabones y se recupera el biodiesel presente.

6.1.7 Etapas de producción del biodiesel de aceite residual

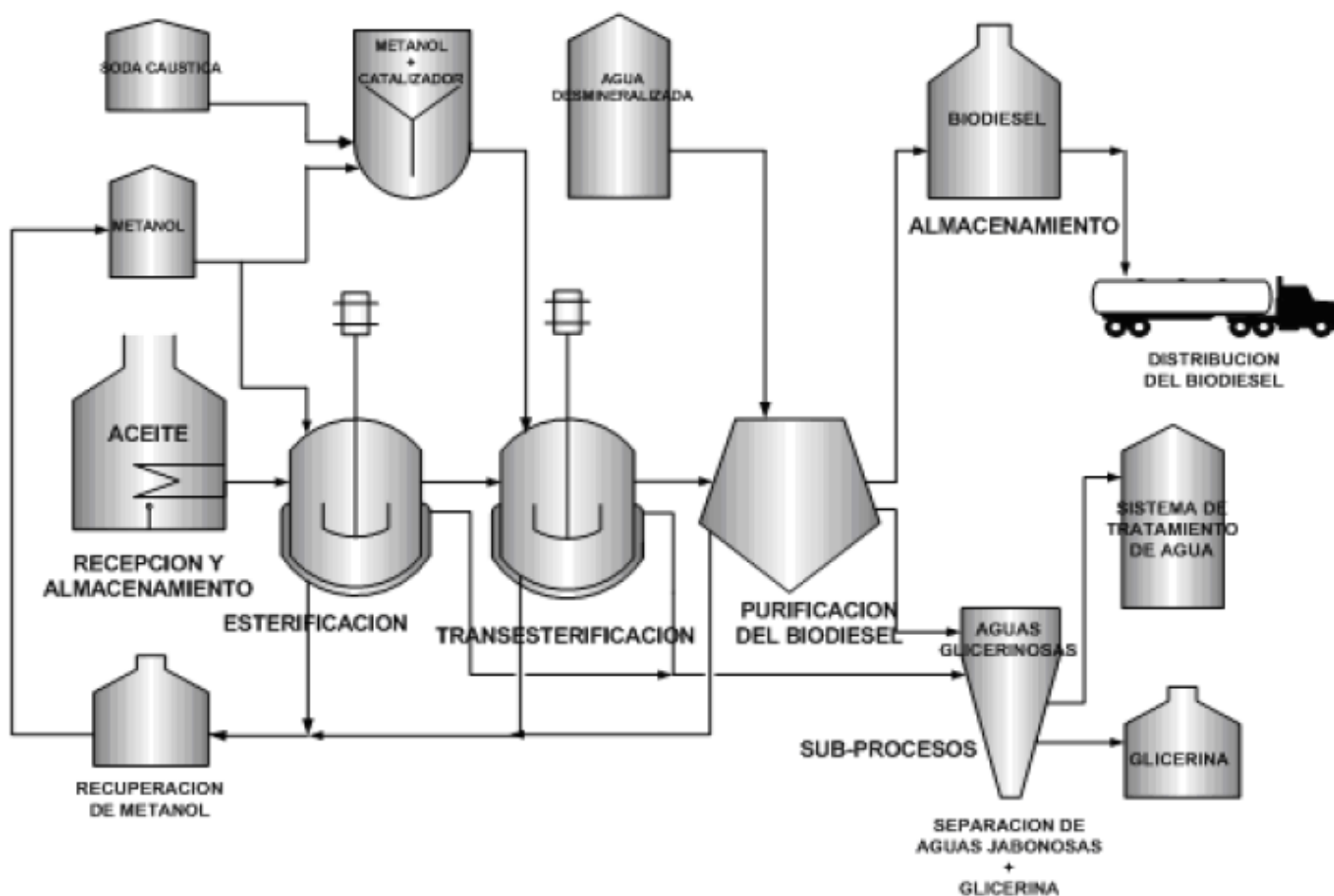
- Recepción de los aceites vegetales y de fritura, que son traídos hasta la planta por medio de camiones.
- Almacenamiento pulmón de los aceites, en tanques situados en el exterior de la planta.
- Pretratamiento de los aceites, con el fin de eliminar las impurezas indeseables y perjudiciales para el proceso de transesterificación. Los aceites se someten a un proceso de secado, con el fin de reducir el exceso de agua, hasta contenidos del 3%.
- Transesterificación del aceite, en los reactores donde se lleva a cabo la reacción. El proceso parte del aceite refinado que se transforma en biodiésel por medio de un proceso catalítico de etapas múltiples, utilizando metanol (10% de la cantidad de aceite procesado). En el reactor se mezclan el aceite con el metanol necesario para la transesterificación, más un pequeño exceso del mismo, y el catalizador.

El producto de la reacción, compuesto por el metiléster, la glicerina, el metanol en exceso y el catalizador, debe ser neutralizado. Para ello se mezcla con un ácido mineral en la cantidad necesaria. Posteriormente, se despoja al producto de los volátiles, compuestos fundamentalmente por el alcohol metílico en exceso. Los vapores de metanol se condensan y se envían al tanque de almacenamiento, del cual será nuevamente introducido en el ciclo.

Las siguientes fases tienen como objetivo obtener el biodiesel libre de agua y glicerol.

- Almacenamiento del biodiesel obtenido, en depósitos con cobertura de nitrógeno, con el fin de evitar su oxidación. La carga de los camiones prevista también se realizará con inyección de nitrógeno para evitar su degradación durante el transporte.

Figura 4. Diagrama del proceso de producción de Biodiesel a partir de palma de aceite



Fuente:

6.1.8 Materia prima para producir Biodiesel

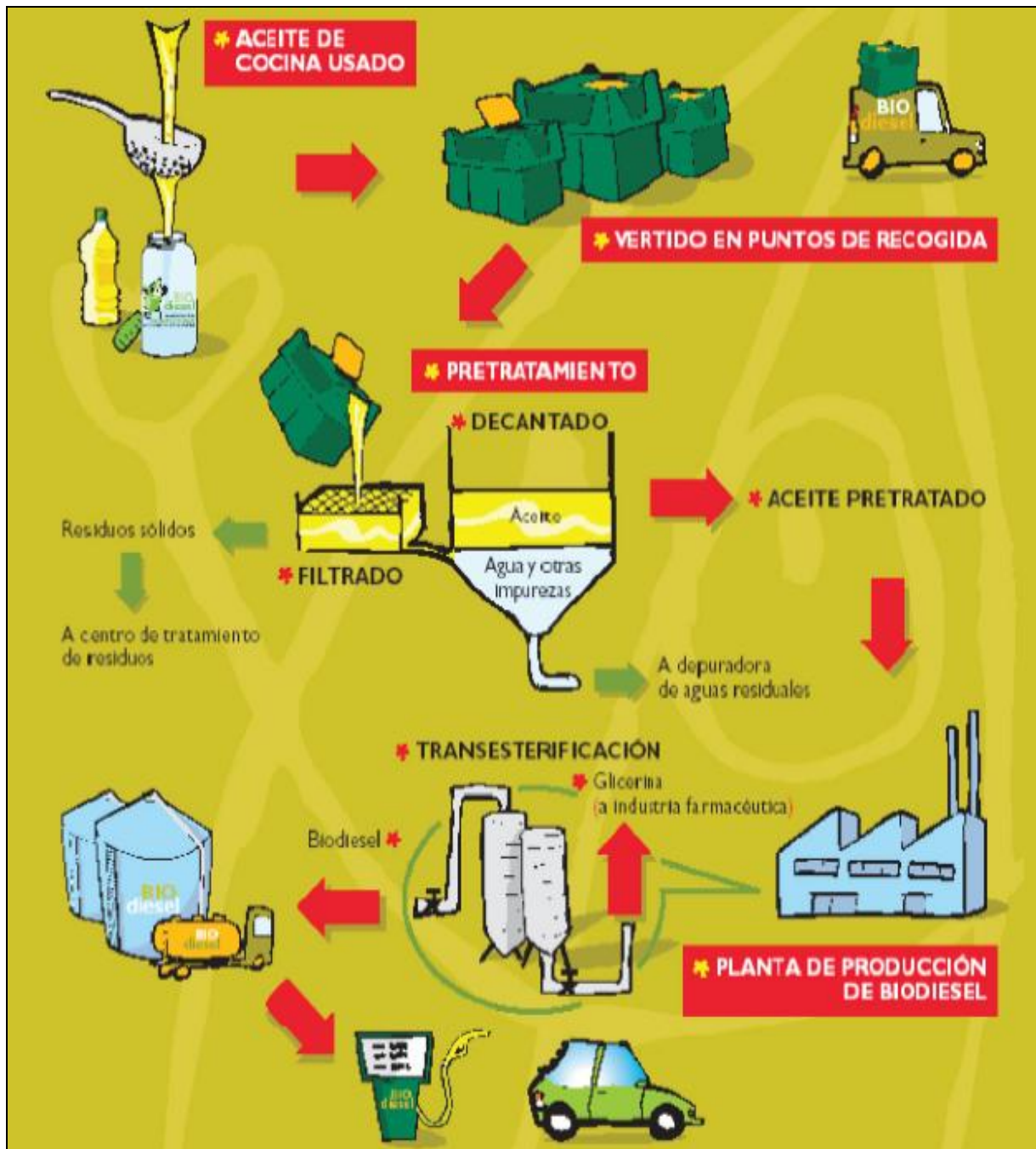
Para producir biodiesel son necesarios básicamente tres productos:

- Aceite
- Alcohol
- Catalizador

6.1.9 Pasos para hacer Biodiesel

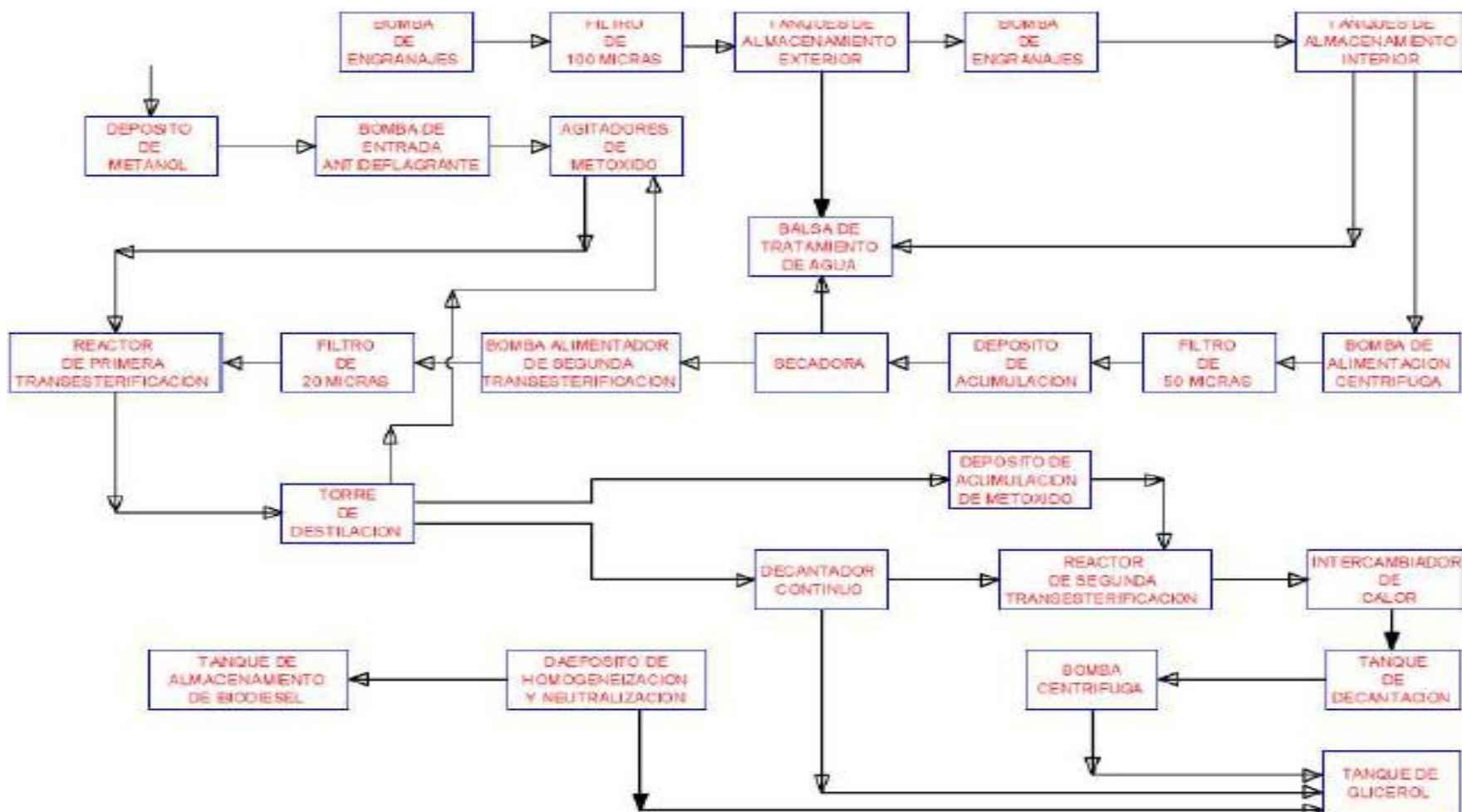
- Filtrar el aceite para quitarle los restos sólidos. (para aceites usados)
- Quitar el agua presente en el aceite (opcional).
- Valoración para calcular la cantidad de lejía o catalizador es necesario.
- Preparación del metóxido de sodio.
- El proceso de Transesterificación.
- La decantación para separar el biodiésel de la glicerina.
- Lavado y secado del biodiesel.
- Comprobar la calidad del biodiesel.

Figura 5. Diagrama del proceso de producción de Biodiesel de aceite residual de cocina



Fuente: Tomado de presentación empresa Biodicol S.A., enero de 2007

Figura 6. Diagrama del proceso de produccion de obtención de Biodisel.



6.2 Marco conceptual

Se definirán términos correspondientes a impacto ambiental generado a partir de aceite.

- **Aceite:** El aceite es un producto de origen vegetal, cuya materia prima se genera en la actividad agrícola, después de los procesos de elaboración, distribución y venta llega a los hogares para ser utilizados en la cocina
- **Aceites vírgenes:** Esta mención sólo sirve para el aceite de oliva porque es el único producto de esta familia presente en el mercado, que no ha sufrido el proceso químico del refinado.
- **Aceites mixtos:** Cuando un aceite es producto de la mezcla de oliva virgen y de aceite de oliva refinado, recibe la denominación de aceite de oliva. En el resto de los aceites mezcla debe figurar la denominación de “aceite mezcla de” incluyéndose la lista completa de los aceites que integran el producto en orden descendente de calidad.
- **Aceites de girasol, maíz y soja:** Estos aceites son grasas poli insaturadas que están destinadas preferentemente al consumo crudo por su menor resistencia al calor.
- **Aceite refinado:** esta característica indica que el aceite fue elaborado con métodos químicos. Según las normas de etiquetado, todos los aceites de semillas deben decir aceite refinado de. El resto de las

menciones como “extra fino o puro”, no tienen significación definida ni aportan ningún dato de calidad superior.

- **Ámbitos:** El impacto ambiental abarca dos ámbitos integrados uno de carácter ecológico y otro de carácter humano, se consideran en relación con los aspectos físicos, biológicos y humanos del ambiente.
- **Biodiesel:** Es un combustible renovable derivado de aceites vegetales o grasas animales, generalmente es utilizado en vehículos con motores diésel tales como camiones, buses, vehículos pequeños y tractores. El biodiesel puede ser utilizado puro o en mezcla con combustible diesel fósil. Es biodegradable, no toxico y reduce emisiones de gases efecto invernadero.
- **Impacto ambiental:** Se piensa por impacto ambiental el efecto que produce una determinada acción humana y la manera como ejerce esta sobre la estructura y funcionamiento de los ecosistemas naturales o transformados. Técnicamente, es la alteración de la línea de base, debido a la acción entrópica o a eventos naturales. Las acciones humanas, motivadas por la consecución de diversos fines, provocan efectos colaterales sobre el medio natural o social. Mientras los efectos perseguidos suelen ser positivos, al menos para quienes promueven la actuación, los efectos secundarios pueden ser positivos y, más a menudo, negativos.
- **Estudio de impacto:** Para el estudio de un impacto se requiere de una identificación causa, y efecto, estimando y valorando los posibles

efectos, así como la relación con los procesos dinámicos que permiten prever su evolución.

- **Valoración de impacto:** Un impacto se valora de manera de cualitativa donde se establece la magnitud de este ya sea Severo (recuperable con Mc y tiempo delimitado), Crítico (sin recuperación aun con Mc), Moderado (recuperable, sin Mc, requiere tiempo) o Compatible (de recuperación inmediata. No precisa medidas correctoras); y de manera Cuantitativa a través de indicadores de impacto. Un indicador de impacto es un elemento o parámetro que proporciona la medida de la magnitud del impacto en su aspecto cualitativo y si es posible cuantitativo, se expresan numéricamente ya sea tasa de productividad de mortalidad o empleando conceptos de valoración.

6.3 Marco legal

A través de la Ley 939/04, el Congreso de la República dispuso la utilización de biocombustibles mezclados con combustible diesel. A partir de allí el Gobierno Nacional ha expedido una serie de normas relacionadas con la calidad del biocombustible (Resolución 180782), con su precio (Resolución 181780 y 120812), y con la posibilidad de que las plantas productoras de biocombustibles puedan acceder al régimen franco, entre otras. Igualmente existe la Norma Técnica de Calidad NTC 5444 que define los parámetros técnicos que debe cumplir el biocombustible para uso en motores diesel.

- Ley 373 de 1997: Por la cual se establece el programa sobre Uso Eficiente y Ahorro del Agua.
- Ley 697 de 2001: Mediante el cual se fomenta el uso racional y eficiente de la energía, se promueve la utilización de energías alternativas y se dictan otras disposiciones.
- Decreto 2629 de 2007: Por medio del cual se dictan disposiciones para promover el uso de biocombustibles en el país, así como medidas aplicables a los vehículos y demás artefactos a motor que utilicen combustibles para su funcionamiento.
- Norma técnica DE100-04: Sobre biodiesel para uso en motores diésel
- Norma técnica DE079-06: Sobre petróleo y sus derivados. Combustible para motores diésel.
- Norma NTC 5444: Biodiesel para uso en motores diésel. Especificaciones.

Esta norma establece las especificaciones para los alquil-esteres de ácidos grasos para uso como combustibles o como componente de

mezclas con combustibles diesel, cuyas características están definidas en la NTC 1438. Incluye los requisitos generales y específicos para los procedimientos de elaboración y mezcla del Biodiesel con diesel, características y recomendaciones para su manejo y las referencias normativas correspondientes.

- **Compes de Biocombustibles:** El documento titulado *Lineamientos de Política Para Promover la Producción Sostenible de Biocombustibles en Colombia*, es un documento del Consejo Nacional de Política Económica y Social, Compes, que establece una política orientada a promover la producción sostenible de los biocombustibles, aprovechando las oportunidades de desarrollo económico y social que ofrecen estos nuevos mercados.
- Decreto 2629 de 2007 (Julio 10): Por medio del cual se dictan disposiciones para promover el uso de biocombustibles en el país, así como medidas aplicables a los vehículos y demás artefactos a motor que utilicen combustibles para su funcionamiento.
- Resolución 18 0232 de 2008 (Febrero 27): Por la cual se adiciona transitoriamente la Resolución 8 2439 de 1998, en relación con la estructura del precio del ACPM con destino a los sistemas de transporte terrestre masivo de pasajeros.

7. ALCANCE Y LIMITACIONES

El alcance de este estudio es identificar los Impactos ambientales generados con la producción de Biodisel a partir de aceite de palma. Y de esta forma contribuir y aportar a las personas quien lea este articulo para hacer un uso adecuado de los aceites y de esta forma minimizar los impactos ambientales del uso y disposición inadecuada de este producto líquido.

8. METODOLOGIA UTILIZADA

El tipo de investigación a realizar es una revisión documental, la metodología se basa en primera medida en una investigación bibliográfica, para conocer proceso de obtención de biodiesel a partir de aceite usado de cocina y aceite de palma, así como los impactos ambientales que se generan en la producción de éste. La tabla 6 muestra el desarrollo de la investigación.

Tabla 6 Desarrollo de la Investigación.

Objetivo Especifico	Actividades	Actores Involucrados
Identificar las técnicas empleadas para la obtención de biodiesel a partir de aceite de palma y de aceites usados.	Buscar diferentes fuentes.	D. Julio Cesar Ramirez Carolina Díaz
	Recopilar la información	D. Julio Cesar Ramirez Carolina Díaz
	Tabular y separar la información.	Carolina Díaz
Describir las etapas de proceso de la producción de biodiesel.	Asimilar procesos de producción de biodiesel.	Carolina Díaz
	De los procesos de producción encontrar las etapas.	Carolina Díaz
	Describir las etapas.	Carolina Díaz
Determinar los impactos producidos en la obtención de biodiesel a partir de aceite de palma y aceites usados.	Reconocer impactos a partir de biodiesel.	Carolina Díaz
	Describir impactos.	Carolina Díaz
	Desarrollo de proyecto	Carolina Díaz

Fuente: Autor

8.1 Técnicas e instrumentos

No aplica

8.2 Fases de la investigación

La presente investigación se pretende abordar en una fase a través de la cual de se recopilara información relacionada con biodisel, producción, etapas de proceso asemejando los posibles impactos que puede tener cada una en el desarrollo.

9. ANALISIS DE RESULTADOS

Para medir los impactos generados se desarrolla una matriz de decisión (Tabla 7) la cual indica la importancia y relevancia de impactos los impactos en cada etapa del proceso de producción vs aspectos técnico, social, ecológico y económico. se incluirán en las matrices de decisión. El valor de 1 será el más bajo mientras que 10 será el mas alto. No se tomaran ponderaciones entre los distintos factores todos tendrán igual valor, el resultado mayor es el escogido para la siguiente etapa del proyecto

Tabla 7. Matriz de Decisión

Identificación de Etapas	Aspecto				TOTAL
	Aspecto Técnico	Aspecto Social	Aspecto Ecológico Ambiental	Aspecto Económico	
Recepción	9	7	10	6	32
Almacenamiento	8	6	10	6	30
Pretratamiento (decantación)	10	8	9	7	34
Filtrado	10	8	9	34	
Transesterificación	10	7	9	8	34
Almacenamiento y Distribución	9	8	10	7	34
TOTAL	56	44	57	41	

Fuente Autor

En la etapa de pretratamiento, filtrado y transesterificación es importante contar con buena tecnología para así lograr un adecuado y correcto proceso en cada una.

En la etapa de recepción, almacenamiento y almacenamiento y distribución se es muy importante pensar en el aspecto ambiental ya que es la manera de saber cómo guarda el aceite, sin que este sea eliminado o desechado a nivel de suelo y agua factores que son más afectados en momento de accidente por derrame de este residuo líquido haciendo daño a flora y fauna existente.

Tabla 8. Matriz de Decisión

Identificación de Etapas	Componente Físico		Componente Biótico	Componente Social	Aspecto Económico	Componente Aire	TOTAL
	Agua	Suelo					
Recepción	10	10	10	8	9	9	56
Almacenamiento	8	8	7	8	7	10	48
Pretratamiento (decantación)	10	9	7	7	7	8	30
Filtrado	8	8	8	8	7	8	47
Transesterificación	8	8	8	7	7	8	30
Almacenamiento	9	9	8	9	7	8	33
TOTAL	53	52	48	47	44	51	

Fuente: Autor

La matriz de decisión (tabla 8) describe las etapas de producción de biodisel vs componente físico, biótico, social y económico, muestra al igual que la matriz (tabla 7) la importancia del cuidado que se debe tener en la etapa de recepción especialmente en componente físico referente a suelo, agua y componente biótico donde se verán más afectados los ecosistemas (flora, fauna y aire) de éstos por un derrame o un inadecuado uso de este residuo líquido.

Tabla 9 Matriz de Valoración

FASE DE FUNCIONAMIENTO									
		FUNCIONAMIENTO REGULAR						FUNCIONAMIENTO ANORMAL	
		Funcionamiento de la planta en Proceso	Presencia de edificaciones y elementos industriales.	Transporte de Mercancía Peligrosas.	Carga y descarga de materia prima.	Almacenaje de materia prima.	Funcionamiento de la central termoeléctrica.	Incidentes pequeños (derrames y/o vertidos)	Accidentes mayores
Microclima	Alteraciones microclimáticas.								
Atmosfera	Alteración de la calidad del aire.	IM			IM	IM	IM	IC	IM
Geología y geomorfología	Alteraciones geológicas y geomorfológicas.								
Hidrología	Alteración de la calidad del agua superficial.				IC	IC		IC	IM
	Alteración de la calidad del agua subterránea y del suelo.				IC	IC		IC	IM
Fauna y Vegetación	Alteración de la Vegetación.								
	Alteración, destrucción de hábitats.								
	Alteración/destrucción de la fauna (modificación pautas de comportamiento)		INNS						
Ruidos	Molestia por alteración en decibeles.	INNS			INNS		INNS		
Geotecnia	Riesgo de Inestabilidad.								IC
	Riesgo de asentamientos.		INNS						
Accidentes	Riesgo de accidente (transporte etc.)	INNS			INNS			IC	IM
Patrimonio Cultural	Afecciones a patrimonio cultural (destrucción, alteraciones)		INNS		INNS	INNS			
Paisaje	Impacto Visual.		IC			INNS			IC
Gestión Territorial	Atención a proyectos de ordenación territorial.	IP			IP	IP			
Socioeconómica	Atención a los sectores productivos y al desarrollo socio-económico.	IP			IP	IP			IC

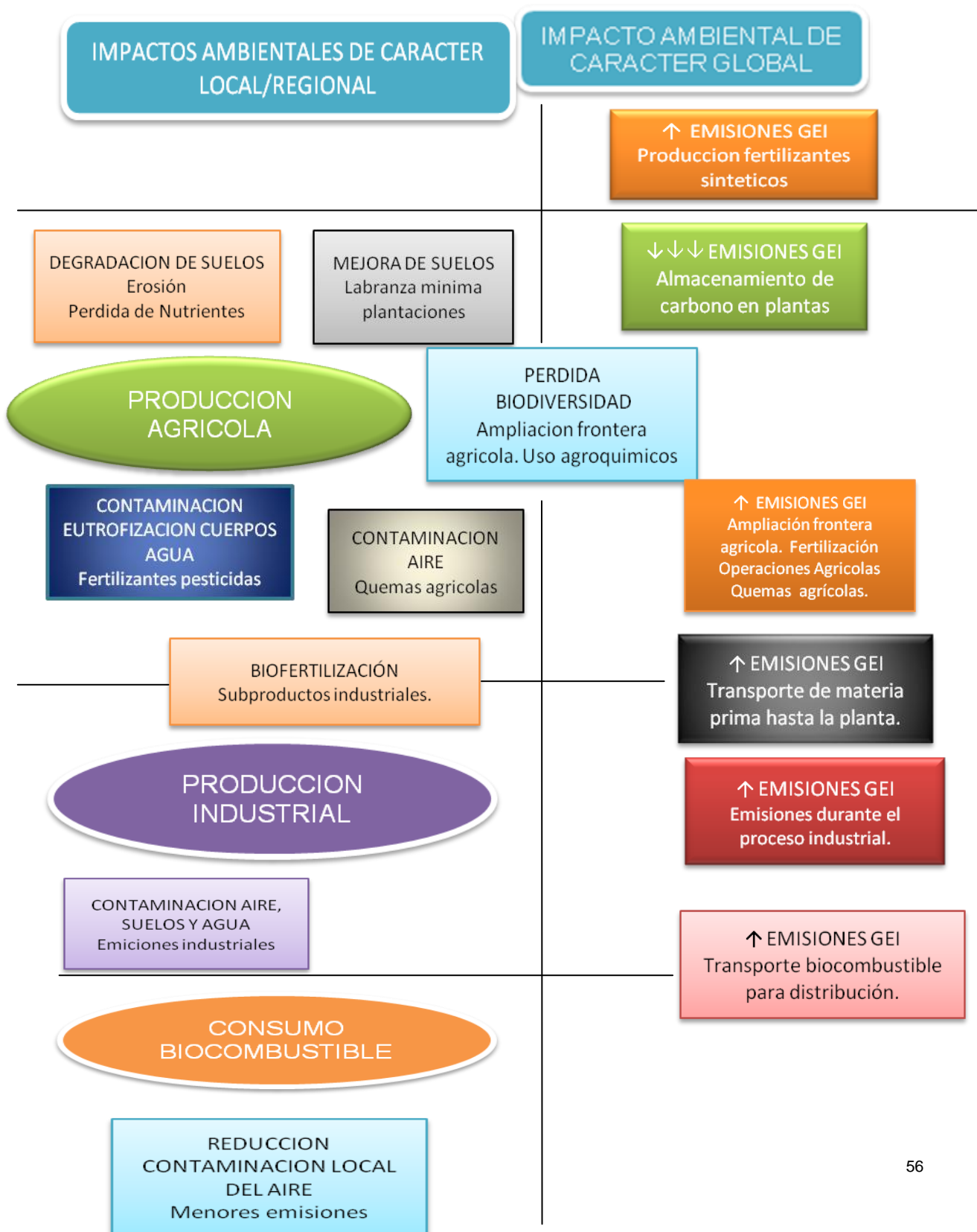
IM = Impacto Mediano IC = Impacto Compatible INNS = Impacto Negativo no significativo IP = Impacto positivo

La matriz de valoración muestra impactos medianos, compatible, negativos e impactos positivos que trae la creación de una planta procesadora y productora de aceite de palma, la etapa de transporte es la etapa que podría verse afectada y trae consecuencias en caso tal que su impacto puede ser medio, compatible o simplemente negativo no significativo.

A nivel de atmosfera el cambio de aire se ve afectado en casi todas las etapas, especialmente en el proceso, carga, descargue y almacenamiento tanto de materia prima como producto procesado.

A nivel socioeconómico el impacto es positivo porque genera empleo a personas del sector, y posiblemente esta entrada contribuye a un mejor futuro para estas familias, y crecimiento del parque automotor.

Figura 7. Impactos ambientales asociados a los Biocombustibles



10.CONCLUSIONES

- El biodiesel es un combustible de muy bajo impacto ambiental, motivo por el cual se está imponiendo en el mundo. Particularmente el tema de la acumulación de CO₂ y las emisiones de azufre, se pueden controlar en forma notable con el uso de este combustible.
- Se identificaron algunas técnicas de obtención de biodiesel entre las cuales el más común es el proceso base-base mediante el cual se utiliza como catalizador un hidróxido ácido – base en donde se realiza una esterificación ácida y luego seguir el proceso normal (base-base), procesos supercríticos no es necesario la presencia de catalizador, simplemente se hacen a presiones elevadas en las que el aceite y el alcohol.
- Se identificó las etapas de producción de biodiesel considerando la etapa de recepción de materia como todo proceso producto una de la más importante ya que del manejo que se dé en esta se verá reflejado su proceso en las siguientes.
- Los impactos detectados están asociados, principalmente, con las emisiones atmosféricas y el paisaje, son moderados y afectarían principalmente a la calidad atmosférica y de las aguas y a la socioeconomía de la zona en caso del cese total de la actividad.
- La conversión de espacios naturales causada, directa o indirectamente, por la expansión de cultivos energéticos constituye la principal amenaza

asociada al fomento de los biocombustibles desde el punto de vista ambiental.

- Los biocombustibles son solamente una de las alternativas existentes para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Las repercusiones medioambientales pueden ser ocasionadas en todas las fases de la producción y procesamiento de materias primas para biocombustibles.
- De carácter general es que los beneficios ambientales asociados al uso de los biocombustibles pueden ser significativos, siempre que el principal riesgo ambiental –la ocupación de espacios naturales- pueda ser controlado. Los principales beneficios ambientales son la reducción de contaminantes locales y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- La mayor parte de los impactos ambientales negativos se presentan en la fase de producción agrícola, asociados al uso intensivo de agroquímicos, degradación de suelos y sobreexplotación de los recursos hídricos. Se trata, no obstante, de situaciones muy dependientes de condiciones específicas locales y, por tanto, no generalizables. El principal riesgo ambiental es la ocupación de áreas naturales para el cultivo de las materias primas de los biocombustibles, ya sea de manera directa, o bien como efecto de la sustitución y del desplazamiento de otros cultivos. Esta situación puede generar la pérdida de áreas naturales, que juegan un papel crucial en la provisión de bienes y servicios ambientales y

contribuir al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero por la vía del cambio del uso del suelo

BIBLIOGRAFIA

- AGUDELO, J. R., BENJUMEA, P. Biodiesel de aceite crudo de palma colombiano: Aspectos de su obtención y utilización. Universidad de Antioquia. 2004
- ALBARRACÍN Patricia M; & CIA. Estudios de Caracterización de Aceites Usados en Frituras para ser Utilizados en la Obtención de Jabón. Departamento de Ingeniería de Procesos y Gestión Industrial, Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología Universidad Nacional de Tucumán pg. 2, 2010
- BARAJAS, C. L. Obtención de biodiesel a partir de la higuera (ricinus communis). 1er Seminario Internacional de Biocombustibles. Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. 2004.
- BENJUMEA, Pedro N.; AGUDELO John R.; ZAPATA Paula A.; MENDOZA Raúl E. Biodiesel. Una revisión del proceso de obtención mediante la transesterificación de aceites vegetales. En revista Energética, No. 29. Medellín, (julio de 2003); p. 9- 18
- HERRERA Restrepo, Juan Alberto Caracterización y aprovechamiento del aceite residual de frituras para la obtención de un combustible (biodiesel), Pereira 2008

- PEÑA Perdomo, Francisco Javier; Aprovechamiento de aceites residuales del proceso de fritura como sustrato para el desarrollo de microorganismos productores de lipasas. 2006
- MELERO, J.A., Iglesias, J., Morales, G. (2009) *Heterogeneous acid catalysts for biodiesel production: current status and future challenges*. Green Chemistry 11 p. 1285-1308.
- SANDOVAL M, Clara Lucia. Proyecto de acuerdo 260 de 2011 "*Por el cual se promueve la implementación de sistemas de seguridad en procesos industriales que disminuyan la exposición a dioxinas por la no eliminación de residuos peligrosos en el D.C. y se dictan otras disposiciones*", pg. 5, 2011
- TRAKARNPRUK, W., Porntangjitlikit, S. (2008) *Palm oil biodiesel synthesized with potassium loaded calcined hydrotalcite and effect of biodiesel blend on elastomer properties*. Renewable Energy 33: p. 1558-1563

URL/ GRAFIA

- http://ambientebogota.gov.co/hidrocarburos/-/document_library_display/5PZr/view/220_0807